

MAGNETIC DISC

Patent Number: JP60133538
Publication date: 1985-07-16
Inventor(s): NAGAIKE SADAKUNI; others: 02
Applicant(s): HITACHI SEISAKUSHO KK
Requested Patent: JP60133538
Application Number: JP19830242881 19831222
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/82
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To secure sliding reliability of a head for a long period by covering the surface of a disc with a material having a melting point higher than the surface temperature of the disc at the floating of the head and lower than the disc surface temperature at the sliding of the head over the disc.

CONSTITUTION: The surface of the continuous magnetic medium type magnetic disc is covered with the solid lubricating material having a melting point higher than the disc surface temperature at the floating of the magnetic head and lower than the disc surface temperature at the sliding of the disc over the head. In said constitution, the lubricating material is kept at solid state before driving to start the head and the disc smoothly. At the time of sliding, the temperature is raised and the solid lubricating material is liquefied to provide smooth sliding properties. When the head starts to float, the heat generating quantity is reduced and the lubricating material is turned to the solid state, and after floating, completely solidified. Consequently, the sliding reliability of the head can be secured over a long period even in the continuous magnetic medium type disc.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-133538

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)7月16日

G 11 B 5/82

7314-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 磁気ディスク

⑰ 特 願 昭58-242881

⑱ 出 願 昭58(1983)12月22日

⑲ 発 明 者 長 池 完 訓 小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場
内
⑲ 発 明 者 佐 野 誠 小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場
内
⑲ 発 明 者 益 田 賢 三 小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場
内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 代 理 人 弁理士 磯村 雅俊

明 細 書

1. 発明の名称 磁気ディスク

2. 特許請求の範囲

(1) 磁気ヘッド浮上時の磁気ディスクの表面温度より高く、前記磁気ディスクと磁気ヘッドとの摺動時の当該磁気ディスクの表面温度より低い融点を持つ材料でその表面を被覆したことを特徴とする磁気ディスク。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は磁気ディスクに関し、特にスパッタディスクの如き連続磁性媒体形磁気ディスクの摺動信頼性を向上せしめるのに好適な潤滑剤に関する。(発明の背景)

磁気ディスク装置においては、例えば、定常回転時には、磁気ヘッドは0.2~0.5μmの隙間の、いわゆる浮上スペーシングを保って磁気ディスク上に浮上している。しかし、磁気ディスクが定常回転に移行するまでの過渡状態、あるいは停

止制動時においては磁気ディスクと磁気ヘッドとは接触摺動を生起する。また、定常回転状態においても、外乱因子により接触摺動を生じることがある。

ところで、近年、めっきディスク、あるいはスパッタディスク等の連続磁性媒体が高密度記録用媒体として注目を集めている。この連続磁性媒体は従来の塗布形磁性媒体のようにバインダを含まないで、残留磁束密度が大きく、高出力が得られる。また均一な薄膜であるためS/N比も大きくできる。さらに、塗布形では実現困難な極めて薄い膜厚も比較的容易に実現することができ、磁性層は薄いほど高記録密度が得られるので、連続磁性媒体は高記録密度化に有利な媒体といえる。従来の塗布形ディスクは磁性粉とバインダとを混練塗布したものであり、その表面にはミクロ的には多数の凸凹やポアが存在する。そこで、それらに液体潤滑剤を含浸あるいは塗布して磁気ヘッドとの摺動信頼性を確保している。

一方、連続磁性媒体は上記の如き多くの利点を

有しているにもかかわらず、その性質上、表面は極めて平滑であるため、前述の液体潤滑剤を摺動潤滑剤として用いた場合、磁気ディスクと磁気ヘッドとが液体潤滑剤を介して粘着するという不具合が生じる。

このため、連続磁性媒体に対する摺動潤滑剤としては固体潤滑剤に関するものが多い。

例えば、特開昭51-131634号では、媒体表面に硫化モリブデン MoS_2 、硫化タングステン WS_2 、グラファイト等の固体潤滑剤をスパッタリングする方法、特開昭51-104531号は窒化シリコン Si_3N_4 を用いる方法、特開昭53-21902号はタングステン W 、チタン Ti 、シリコン Si 等の炭化物を形成しやすい金属をターゲットとして炭化水素系雰囲気中でスパッタリングを行い、表面をそれら金属の炭化物で被覆する方法、特開昭51-127702号はフッ素化合物で被覆する方法が示されている。これらの摺動潤滑作用は、いずれも、その物質自体に潤滑性があるか、あるいは、硬い被膜であるかによ

る。すなわち、 MoS_2 、 WS_2 、グラファイト等は結晶面間の滑りにより潤滑剤としての効果を出し、 Si_3N_4 、 WC 、 TiC 、 SiC 等は非常に硬いため、磁気ヘッドと磁気ディスクとの接触に耐えることができ、フッ素化合物は接触時の摩擦係数が小さいことによる。

しかし、これら固体被膜は、磁気ヘッドとの接触時に摩擦を生じ、摩擦粉が新たな接触摺動をひき起こしたり、あるいは、摩擦により初期摺動性能の劣化を招き長期にわたる摺動性能保証は困難である。

(発明の目的)

本発明の目的は、上記のような従来技術の欠点を解消し、連続磁性媒体形の磁気ディスクにおいても磁気ヘッドとの摺動信頼性を長期にわたり確保し得る潤滑剤を被覆した磁気ディスクを提供することにある。

(発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明は、磁気ヘッド浮上時の磁気ディスクの表面温度より高く、磁

気ディスクと磁気ヘッドとの摺動時の当該磁気ディスクの表面温度より低い融点を持つ材料で磁気ディスクの表面を被覆することにより、磁気ヘッドと磁気ディスクの接触摺動時は瞬間的に前記材料が液化して摺動性を向上せしめ摩擦粉の発生を抑制し、定常回転時、および磁気ヘッドと磁気ディスクの接触摺動開始の瞬間は前記材料は粘着力の弱い固体状であるよう構成し、磁気ディスクの摺動信頼性を長期にわたり確保したことに特徴がある。
(発明の実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

第1図は、スパッタリングにより得た連続磁性媒体(厚さ150~230nm)上に、融点の異なる各種固体潤滑材を約20nm形成し、磁気ヘッドとの間でコンタクト・スタート・ストップ試験した結果を示す図である。図中、印「・」は液体潤滑材と各種固体潤滑材とのコンタクト・スタート・ストップ寿命比を示し、印「*」は液体潤滑材と各種固体潤滑材との粘着力比を示す。

第1図において、各種固体潤滑材の融点は、有機金属セッケン(例えばウリル酸ソーダ)が約170℃、 $\text{Ag}_2\text{V}_2\text{O}_7$ が約340℃、 TaPO_4 が約480℃、 NaVO_3 が約620℃、 V_2O_5 が約670℃、 MoO_3 が約730℃、 PbO が約880℃であることがわかる。

コンタクト・スタート・ストップ寿命は、液体潤滑材に比べ2倍前後伸び、しかも、その伸び率は、おおむね融点の上昇に比例して大きくなり、融点が730℃以上の MoO_3 、 PbO では逆に短くなっている。これは、次のように考えられる。すなわち、コンタクト・スタート・ストップ寿命が伸びるのは、磁気ヘッドと磁気ディスクの摺動摩擦に伴う温度上昇により液体潤滑材や液化した各種固体潤滑材はが蒸発するが、液体潤滑材は各種固体潤滑材より沸点が低く、早く蒸発してしまうからである。また、 NaVO_3 は TaPO_4 より融点が高いのにコンタクト・スタート・ストップ寿命が短いのは、 NaVO_3 の沸点が TaPO_4 の沸点より低いことに起因する。さらに、

M_oO₃、PbOのコンタクト・スタート・ストップ寿命が液体潤滑材より短いのは、本試験時の磁気ヘッドと磁気ディスクとの摺動摩擦による温度上昇値が、V₂O₅の融点より高く、M_oO₃の融点より低いことによる。

各種固体潤滑剤の粘着力については、液体潤滑材に比べ、有機金属セッケンでは約7割、他の固体潤滑材では約1割であることがわかる。

上記試験結果から、磁気ディスクの回転駆動時、すなわち、磁気ヘッドが磁気ディスク面上に浮上している時の磁気ディスク表面の温度より高く、磁気ヘッドと磁気ディスクとの摺動摩擦時の温度より低い融点を有する固体潤滑材で磁気ディスク表面をコーティングすることで摺動寿命が約10倍伸びることは明白である。

上記の如き固体潤滑材を磁気ディスク表面にコーティングした場合、装置駆動前は、磁気ディスク表面の温度は固体潤滑材の融点より低いため、固体潤滑材は固体であり、粘着力も低いため、磁気ヘッドと磁気ディスクとの接触摺動を滑らかに

起動することができる。また、磁気ヘッドと磁気ディスクとの摺動時は、摩擦に伴う発熱により温度が上昇し、この温度上昇値は固体潤滑材の融点より高くなるので、固体潤滑材は液化し、滑らかな摺動性を実現することができる。回転速度が徐々に上がり磁気ヘッドが浮上し始めると、摩擦力が弱くなり、発熱量がしだいに減少し、ついには固体潤滑材が固体状に変化する。したがって、粘着力が低下し、磁気ヘッドは容易に浮上することが可能となる。

回転速度が上がり磁気ヘッドが浮上した後は、磁気ディスクとその周辺の空気との摩擦による発熱が主な温度上昇原因となり、温度上昇率は低下し固体潤滑材の融点より低い磁気ディスク表面温度となるので、固体潤滑材は再び固体化する。したがって、装置の駆動停止時に、磁気ヘッドが磁気ディスクに接触する瞬間は固体潤滑材は粘着力の弱い固体状であり、その後、すぐに摺動性の良い液体となるので、停止時にも滑らかな摺動性を実現することができる。

回転速度が上がり磁気ヘッドが浮上した後は、磁気ディスクとその周辺の空気との摩擦による発熱が主な温度上昇原因となり、温度上昇率は低下し固体潤滑材の融点より低い磁気ディスク表面温度となるので、固体潤滑材は再び完全に固体化する。したがって、装置の駆動停止時に、磁気ヘッドが磁気ディスクに接触する瞬間は固体潤滑材は粘着力の弱い固体状であり、その後、すぐに摺動性の良い液体となるので、停止時にも滑らかな摺動性を実現することができる。

磁気ディスク面上に被覆する固体潤滑材の融点が、磁気ヘッド浮上時の磁気ディスク表面温度より高く、磁気ヘッド摺動時の磁気ディスク表面温度より低ければ摺動信頼性を長期にわたり確保することができるのであるが、固体潤滑材の融点（沸点）と磁気ヘッド摺動時の磁気ディスク表面温度との差が大きすぎると、前述のように液化した固体潤滑材が蒸発し、摺動信頼性の長期確保は困難となる。したがって、摺動信頼性をできる限り長く確保するためには、固体潤滑材の融点は、

磁気ヘッド摺動時の磁気ディスク表面温度より若干低い温度であることが望ましい。

また、磁気ヘッドと磁気ディスクとの摺動摩擦による発熱量は、磁気ディスクの周速に比例する。一方、磁気ディスク装置により磁気ディスクの回転速度や磁気ディスクの径が異なり、さらに同一回転速度であっても、磁気ディスクの内周側と外周側とでは周速が異なる。したがって、摺動に伴う発熱量は装置の仕様、および磁気ディスクの内周側と外周側とで異なり、最適な固体潤滑材の種類も装置の仕様、および磁気ディスクの内周側と外周側とで異なることとなる。このことから、固体潤滑材は、被覆位置の摺動に伴う発熱量に応じて最適なものを選択することが望ましい。

なお、融点が、磁気ヘッド浮上時の磁気ディスク表面温度より高く、磁気ヘッド摺動時の磁気ディスク表面温度より低ければ、第1図に示した以外の固体潤滑材であってもかまわないことは言うまでもない。さらに、上記の如き固体潤滑材は、本実施例で示した連続磁性媒体形のみならず塗布磁

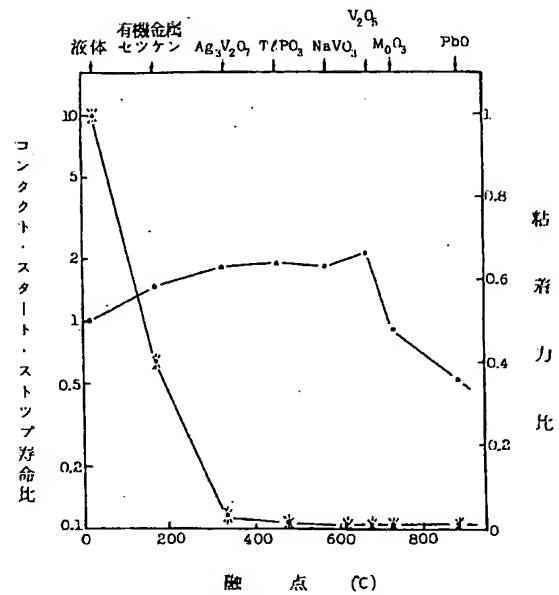
性媒体形の磁気ディスクにも適用し得ることは明らかである。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、連続磁性媒体による磁気ディスクにおいても磁気ヘッドとの摺動信頼性を長期にわたり確保し得る潤滑材を有する磁気ディスクを実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の液体潤滑材と本発明の一実施例による固体潤滑材とのコンタクト・スタート・ストップ寿命比と粘着力比とを、固体潤滑材の融点に対して示した図である。



特許出願人 株式会社日立製作所
代理人 井理士 磯村雅俊